

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020030004618 A

(43)Date of publication of application: 15.01.2003

(21)Application number: 1020010040158

(22)Date of filing: 05.07.2001

(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(72)Inventor: CHOI, SEONG HO  
JANG, JIN WON  
KIM, SEONG HUN  
LEE, GUK HUI  
LEE, HYEON U

(51)Int. Cl.

H04L 12/56

(54) APPARATUS AND METHOD FOR RETRANSMITTING PACKET DATA IN HIGH SPEED DOWNLINK PACKET TRANSMISSION SYSTEM

(57) Abstract:

**PURPOSE:** An apparatus and a method for re-transmitting packet data in a high speed downlink packet transmission system are provided to efficiently use transmission resources by preventing an unnecessary repetition transmission or clearance when re-transmitting the packet data.

**CONSTITUTION:** If a coded block is inputted through a Uu interface (501), a physical layer entity checks whether the coded block is a retransmitted block(502). If the coded block is the retransmitted block, the physical layer entity performs a soft combining(504) and checks a CRC(Cyclic Redundancy Check) error(503). If the inputted block is an initially transmitted block, the physical layer entity checks the CRC error(503). If an error is generated in the CRC, the physical layer entity transmits the coded block to an HARQ(Hybrid Automatic Retransmission Request) processor corresponding to a receiving channel(507). The physical layer entity transmits a primitive(PHY-DAT-IND) between a physical layer and a MAC(Medium Access Control) including parameters such as a TFI, a TBS(Transport Block Set), a CRC result, and an HARQ status to a MAC-h entity(510).

COPYRIGHT KIPO 2003

## Legal Status

Date of final disposal of an application (00000000)

Patent registration number ( )

Date of registration (00000000)

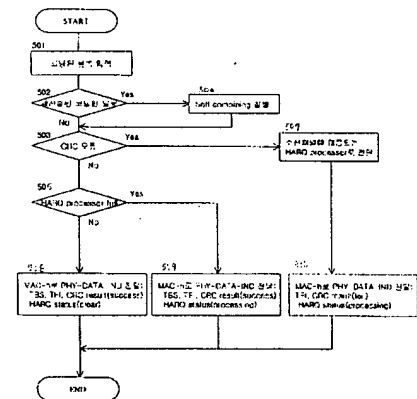
Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

Date of extinction of right ( )



특 2003-0004618

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
H04L 12/56

(11) 공개번호 특2003-0004618  
(43) 공개일자 2003년01월15일

(21) 출원번호	10-2001-0040158
(22) 출원일자	2001년07월05일
(71) 출원인	삼성전자 주식회사
	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지
(72) 발명자	김성훈
	서울특별시 동작구 흑석3동55-61/1
	이현우
	경기도 수원시 권선구 권선동 백산아파트806동901호
	이국희
	경기도 성남시 분당구 금곡동(청솔마을)103-202
	최성호
	경기도 성남시 분당구 정자동 노티마을306동302호
	장진원
	경기도 용인시 기흥읍379-9삼호원로8동201호
(74) 대리인	이건주

심사청구 : 없음

(54) 고속순방향패킷전송 시스템의 패킷 데이터 재전송 장치 및방법

요약

본 발명은 고속순방향패킷 전송 방식을 적용하는 통신시스템에서의 재전송 장치 및 방법에 관한 것으로, 매체 접근 제어 계층에서 오류가 발생한 데이터 패킷의 재전송 처리 여부를 무선 링크 제어 계층으로 알려주어 상기 무선 링크 제어 계층의 불필요한 데이터 패킷의 폐기 또는 중복 재전송을 방지하기 위한 것이다.

도면도

도3

색인어

MAC-h, RLC, ARQ, HARQ

명세서

도면의 간단한 설명

- 도1은 일반적인 부호분할다중접속 통신시스템의 구성을 나타낸 도면.  
도2는 고속순방향패킷 전송을 적용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 프로토콜 스택을 나타내는 도면.  
도3은 일반적인 부호분할다중접속 통신시스템의 RLC AM의 동작에 따른 구성을 나타낸 블록구성도.  
도4는 본 발명의 실시 예에 따른 부호분할다중접속 통신시스템의 물리계층과 MAC-h의 구성을 나타낸 도면.  
도5는 본 발명의 실시 예에 따른 부호분할다중접속 통신시스템의 물리계층의 동작을 나타낸 흐름도.  
도6은 본 발명의 실시 예에 따른 부호분할다중접속 통신시스템의 RLC AM의 동작 방식을 나타낸 흐름도.  
도7은 본 발명의 실시 예에 따른 부호분할다중접속 통신시스템의 RLC AM의 동작 방식을 나타낸 흐름도.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고속 순방향 패킷 접속방식을 적용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 패킷 데이터 전송에 관한 것으로, 특히 패킷 데이터의 재전송시 불필요한 중복전송이나 패기를 방지하여 전송자원을 효율적으로 사용할 수 있는 고속순방향패킷전송 시스템의 재전송 장치 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 고속 순방향 패킷 접속(High Speed Downlink Packet Access: 이하 'HSDPA'라 칭한다.)은 UMTS 통신 시스템에서 순방향 고속 패킷 전송을 지원하기 위한 순방향 데이터 채널(High Speed-Downlink Shared Channel: HS-DSCH)과 관련된 제어채널들을 포함한 데이터 전송방식을 총칭한다. 상기 HSDPA를 지원하기 위해서 적응적 변조방식 및 코딩 방식(Adaptive Modulation and Coding: 이하 AMC라 한다), 혼화 자동 재전송 요구(Hybrid Automatic Retransmission Request: 이하 HARQ라 함) 및 빠른 셀 선택(Fast Cell Selection: 이하 FCS라 함)이 제안되었다. 이하 UMTS 통신시스템의 구조를 나타낸 도 1을 참조하여 UMTS 통신시스템의 구성을 설명하고, 상기 AMC, HARQ, 및 FCS를 구체적으로 설명한다.

상기 UMTS 통신시스템은 코어 네트워크(Core Network: 100)와, 복수개의 무선 네트워크 서브시스템(Radio Network Subsystem: 이하 RNS라 한다: 110, 120)과, UE(이하 설명의 편의상 단말 또는 사용자로 용어를 혼용하여 사용한다: 130)로 구성된다. 상기 RNS(110, 120)는 무선 네트워크 제어기(Radio Network Controller: 이하 RNC라 한다) 및 복수개의 기지국(이하 설명의 편의상 Node B 또는 셀로 용어를 혼용하여 사용한다)들로 구성된다. 예를 들면, 상기 RNS(110)은 RNC(111)과 복수개의 기지국(113, 115)으로 구성된다. 상기 RNC는 그 역할에 따라 Serving RNC(이하 'SRNC'라 칭한다), Drift RNC(이하 'DRNC'라 칭한다) 또는 Controlling RNC(이하 'CRNC'라 칭한다)라 불린다. 이때, SRNC와 DRNC는 각각의 단말기에 따라 분류되는 이름으로서, 각 단말기의 정보를 관리하고 Core network와의 데이터 전송을 담당하는 RNC를 그 단말기의 SRNC라 칭하며, 단말의 데이터가 SRNC가 아닌 다른 RNC를 거쳐 SRNC로 송수신되는 경우 상기 RNC를 그 단말기의 DRNC라 칭한다. 상기 CRNC는 각각의 Node B를 제어하는 RNC를 각 Node B의 CRNC라 칭한다. 도 1을 예를 들면, UE(130)의 정보를 RNC(111)가 관리하고 있으면 상기 RNC(111)이 SRNC가 되고, 상기 UE(130)가 이동하여 UE(130)의 데이터가 RNC(121)를 통해 송수신되면 상기 RNC(121)가 DRNC가 된다. 그리고 기지국(113)을 제어하는 RNC(111)가 기지국(113)의 CRNC가 된다.

먼저, AMC는 특정 기지국과 UE사이의 채널 상태에 따라 서로 다른 데이터 채널의 변조방식과 코딩방식을 결정하여 cell 전체의 사용효율을 높여 주는 데이터 전송 방식이다. 따라서 상기 AMC는 복수개의 변조방식들과 복수개의 코딩방식들을 가지며, 상기 변조방식들과 코딩방식들 중 각각 하나씩을 조합하여 가지고 있으며, 상기 기지국과 UE 사이의 채널 상태에 따라 하나의 조합을 결정하고 결정된 조합으로 데이터 채널을 변조 및 코딩한다. 통상 상기 변조방식과 코딩방식의 조합 각각을 변조 및 코딩 스킴(Modulation and Coding Scheme: 이하 MCS라 함)이라고 하며, 상기 변조방식들과 코딩 방식들의 조합 수에 따라 level 1에서 level n까지 복수개의 MCS들을 정의할 수 있다. 다시 말하면, AMC는 상기 MCS의 level을 UE(130)과 현재 무선 접속되어 있는 기지국(123) 사이의 채널 상태에 따라 적응적으로 결정하여 전체 사용효율을 높여 주는 방식을 의미한다.

다음으로 FCS는 HSDPA를 사용하고 있는 사용자 단말이 셀 중첩지역에 진입할 경우 복수개의 셀들 중 채널 상태가 좋은 셀을 빠르게 선택하는 방법이다. 구체적으로, HSDPA를 사용하고 있는 사용자 단말(130)이 기지국(121)과 기지국(123)의 셀 중첩지역(soft handover region)에 진입할 경우, 단말은 셀들과의 무선 접속(이하 'Radio Link'라 칭한다.)을 설정한다. 이때 단말(130)과 Radio Link를 설정한 셀들의 집합을 액티브 셋(active set)이라 칭한다. 상기 active set에 포함된 셀들 중에서 가장 양호한 채널상태를 유지하고 있는 셀로부터만 HSDPA용 패킷을 전송 받아서 전체적인 인터피어런스(interference)를 줄여주는 방식이 FCS이다. 이때, 상기 active set에서 채널상태가 가장 양호하여 HSDPA 패킷을 전송하는 셀을 베스트 셀(best cell)이라 한다.

단말은 상기 Active set의 셀들과의 채널 상태를 주기적으로 검사하고 현재의 best cell보다 채널 상태가 더 좋은 셀이 발생할 경우 best cell을 바꾸기 위해 베스트 셀 지시자(Best Cell Indicator) 등을 상기 Active set의 셀들로 전송한다. 상기 베스트 셀 지시자에는 best cell로 선택된 셀의 식별자를 포함한다. 이때 상기 셀들은 베스트 셀 지시자를 수신하고 상기 베스트 셀 지시자에 포함된 셀 식별자를 검사하여 자신에게 수신된 베스트 셀 지시자인지를 검사한다. 검사결과 best cell로 선택된 해당 셀은 HS-DSCH를 이용해서 패킷을 전송한다.

마지막으로 다채널 정지-대기 혼화 자동 재전송 방식(n-channel Stop And Wait Hybrid Automatic Retransmission Request: 이하 'n-channel SAW HARQ'라 칭한다.)을 설명하면 아래와 같다. HARQ는 통상적인 ARQ방식의 효율을 높이기 위해 다음 2 가지 방안을 새롭게 도입한 방식을 일컫는 일반적 용어이다. 첫 번째로 HARQ는 UE와 Node B 사이에서의 재전송 요구 및 응답을 수행하고, 물재로 수신측에서 오류가 발생한 데이터들을 일시적으로 저장하였다가 해당 데이터의 재전송 분과 결합해서 오류발생 확률을 줄여준다.

상기 RLC 재전송과 HARQ 재전송을 도 1 및 도 2를 참조하여 구체적으로 설명한다. 상기 도 2는 현재 논의 중인 HSDPA에서의 UE와 SRNC와 Node B의 프로토콜 스택을 나타낸 도면이다. 상기 도 2에 나타낸 바와 같이 AMC, HARQ, 및 FCS를 지원할 수 있도록 UE(130)와 Node B(123) 각각은 MAC-h(201/205)라는 새로운 layer를 추가적으로 구비한다. 즉, 상기 Node B(123)의 MAC-h(205)는 특정 단말에 대한 스케줄링기능과 MCS 할당기능 등을 담당한다. 또한, 도 2에서 보는 것처럼, SRNC(121)의 RLC(207)와 UE(130)의 RLC(203) 사이에 ARQ 기능이 존재하고, Node B(123)의 물리계층(208)과 UE(130)의 물리계층(209)사이에는 HARQ 기능이 존재한다. 따라서, RLC 재전송은 상기 SRNC(121)와 UE(130) 사이에서 이루어짐으로 상기 HARQ에 비해 상대적으로 재전송 요구와 그에 대한 응답에 많은 시간이 소요된다.

상기와 같은 RLC 재전송은 오류가 발생한 데이터들을 모두 바로폐기한다. 반면에 물리계층에서의 HARQ 재전송에서는 오류가 발생한 데이터들을 일시적으로 저장하였다가, 해당 데이터의 재전송 분과 결합해서, 오류 발생 가능성을 줄인다. 상기 오류가 발생하여 일시적으로 저장된 데이터와 재전송된 데이터의 결합 방법에는 Chase Combining(이하 CC)과 Incremental Redundancy(이하 IR)라는 2 가지 종류가 있다. 이하 IR과 CC를 soft combining으로 총칭한다.

상기 CC는 최초 전송과 재전송에 동일한 포맷을 사용하고, IR은 다른 포맷을 사용한다. 만약 최초 전송에  $n/m$  부호화율의 turbo coding이 사용되었다면, 실제 무선에 전송되는 데이터는  $m$  bit로 구성될 것이다. CC는 최초 전송과 재전송에 이  $m$  bit를 사용한다. IR은 최초 전송에  $m$  bit 중 일부만 사용해서 실제 코딩율(coding rate)을 낮추고, 재전송에서는 최초 전송 이후의 일부만 전송해서 실제 코딩율을 조금씩 높여준다. 이와 같이 HSDPA에서는 물리계층에 HARQ 기능이 부가되어 RLC와 물리계층이 독립적으로 오류제어 기능을 수행하게 된다. 통상적으로 상기 RLC는 하위 계층이 RLC PDU를 순차적으로 전달한다는 가정 하에 오류제어를 수행한다.

그러나 물리계층이 HARQ를 수행하게 되면, MAC에서 RLC로 올려주는 RLC PDU들이 순차적이지 않을 수 있으며, 이 때 재전송이 비효율적으로 수행된다. 예를 들어 RLC 일련번호 1,2,3,4,5,6,7 인 PDU들이 기지국에서 단말기로 송신되는 중간에 상기 3 번과 4 번 PDU에 무선 링크에서의 오류가 발생했다고 가정한다. 수신측인 UE의 MAC은 1,2,5,6,7 PDU가 이상없이 수신되었으므로, 이 들을 RLC로 올려 보낸다. 3 번과 4 번 PDU는 UE와 Node B의 물리계층에서 HARQ 과정을 거쳐 차 후에 UE의 MAC과 RLC로 전달된다.

상기 RLC 재전송의 동작을 구체적으로 설명하면, 상기 RLC 재전송에는 통과모드(Transparent Mode: TrM), 비인지모드(Unacknowledged Mode: 이하 UM 모드라 함), 및 인지모드(Acknowledged Mode: 이하 AM모드라 함)가 있다. 그러나 상기 HS-DSCH는 AM과 UM에서만 동작하므로 이하에서는 상기 AM과 UM에 대해서만 설명한다.

상기 RLC의 UM은 상위계층에서 내려온 서비스 데이터 유닛(Service Data Unit: 이하 SDU라 한다)을 적절한 크기로 분할하거나 하위 계층에서 올라온 프로토콜 데이터 유닛(Protocol Data Unit: 이하 PDU라 한다)들을 SDU로 조립한다. 또한 상위 계층에서 내려온 SDU를 바이트화거나 하위계층에서 올라온 PDU의 역바이트화를 수행한다. 이러한 RLC UM의 헤더에는 일련번호(Sequence Number: 이하 SN이라 한다), 길이 지시자(Length Indicator: 이하 LI라 한다), 확장비트(Extension: 이하 E라 한다)가 포함된다. 상기 SN은 소정의 크기로 분할된 각 RLC PDU에 순차적으로 삽입되는 번호이며 SDU 재결합에 사용된다. 상기 LI는 하나의 PDU에 여러 개의 SDU가 삽입되는 경우, 각 SDU의 PDU 내에서의 상대적 위치를 지시하는 포인터 역할을 하며, 상기 E는 다음에 오는 값들이 헤더인지 데이터인지를 알려준다. 통상 RLC UM의 송신동작은 다음과 같다.

상기 RLC UM의 동작은 상위 계층으로부터 SDU를 받았을 경우와 하위계층으로부터 PDU들이 올라왔을 경우이다. 우선 상위계층으로부터 SDU를 받은 경우를 설명한다.

우선 상위 계층으로부터 SDU를 받으면, 상기 RLC는 최초 호 설정과정에서 미리 결정된 크기로 SDU를 정합시킨다. 이때, SDU를 미리 결정된 크기로 분할할 수도 있고, SDU의 크기가 작은 경우 여러 개의 SDU들을 연결할 수도 있다. 상기 분할되거나 연결된 데이터들 각각은 상기 SN을 부여받고 헤더를 삽입받는다. 이상과 같은 과정을 거친 데이터들을 RLC PDU라고 한다.

다음으로 하위계층에서 RLC PDU들이 전달되면 상기 RLC는 각 PDU의 헤더 정보를 이용해서 이들을 SDU들로 재구성한다. 예를 들어 SN 1번에서 10번까지 10개의 PDU들이 전달되었고, 1번 PDU의 LI가 해당 PDU의 페이로드가 새로운 SDU의 시작점임을 지시하며, 10번 PDU의 페이로드의 마지막 바이트가 그 SDU의 마지막 바이트임을 지시한다면 상기 10개의 PDU들은 하나의 SDU로 재구성된다. 이때 만약 수신한 PDU들의 SNOI 연속적이지 않을 경우 다시 말해 오류가 발생한 PDU들이 있을 경우, 정상적으로 전송되었지만 상기 오류가 발생한 PDU들과 동일한 SDU에 속한 PDU들은 모두 폐기된다. 즉 상기 예에서 7번 PDU를 수신하지 못했으면 정상적으로 배달된 1에서 10번까지 나머지 9개의 PDU들도 모두 폐기된다. 이때 물리계층은 상기 수신하지 못한 PDU들에 대해 HARQ 과정을 수행하여 상기 수신하지 못한 PDU들을 재전송받아 상기 RLC로 전송했을 경우 상기 RLC는 상기 재전송된 PDU들과 관련되는 PDU들을 이미 폐기하였으므로, 통신 효율이 저하된다.

이하 상기 RLC AM의 동작을 설명한다. RLC AM의 헤더의 구성은 D/C, SN, LI, P, HE, E로 이루어지며, 페이로드에는 데이터, STATUS PDU가 삽입될 수 있다. 또한, D/C는 한 비트로 이루어지며, 해당 PDU가 제어 PDU인지 데이터 PDU인지를 표시한다. SN은 UM과 마찬가지로 각 PDU들의 일련번호를 의미한다. LI는 UM과 마찬가지로 해당 PDU에 여러 개의 SDU가 존재하는 경우, 각 SDU의 시작점에 대한 포인터 역할을 한다. P는 한 비트로 이루어지며, 해당 PDU의 수신측이 자신의 RLC 상황을 보고해야 할지 여부를 알려준다. HE(Header Extension)는 다음 비트들이 데이터인지 LI와 E인지를 알려준다. 데이터는 RLC SDU를 분할하거나 연결한 것을 의미하며, STATUS PDU는 송신측이 수신측에 알려 주고자 하는 제어 정보들이다. 이 제어 정보들은 주로 재전송 정보이거나, 향후 전송 가능한 데이터들에 대한 정보이다. 이러한 RLC AM의 동작은 도 3을 이용해서 설명한다.

도 3은 일반적인 부호분할다중접속 통신시스템에서 RLC AM의 동작을 수행하기 위한 구성을 나타낸 도면이다.

도 3의 분할 및 연결부(Segmentation/Concatenation-301)에서는 상위 계층에서 내려온 SDU를 미리 결정되어 있는 크기로 분할하거나 연결한다. 비화부(Ciphering - 302)에서는 상기 PDU들에 대한 비화가 이루어지며, RLC 헤더 삽입부(Add RLC header - 303)에서는 상기 설명한 헤더들 중, D/C, SN, LI, HE를 삽입한다. UM의 SN은 7 비트이지만, AM은 12 비트이다. 재전송 버퍼 및 관리부(Retransmission buffer & Management - 304)의 재전송 버퍼는 아직 인지신호(Acknowledgement)를 받지 못한 RLC PDU들을 저장하고 있으며, 수신한 RLC PDU에 첨부되어 있는 STATUS의 재전송 요구나 수신한 STATUS PDU의 내용에 따라 해당 RLC PDU를 재전송하거나 폐기한다. 혼화기(MUX-305)는 상기 RLC 헤더 삽입부(303)와 재전송 버퍼 및 관리부(304)의 입력을 하나의 스트림으로 혼화해서 전송 버퍼(306)로 보내는 역할을 한다. RLC 헤더 설정

부(307)에서는 RLC 제어기(313)의 제어에 의해 수신측에 보낼 STATUS PDU를 삽입하거나, P 비트를 세팅하여 전송한다.

또한, 디믹스 및 라우팅부(Demux/Routing-308)은 하위 계층에서 수신한 RLC PDU가 STATUS PDU인지 데이터 PDU인지를 확인하여, STATUS PDU일 경우 RLC 제어기(313)로, 데이터 PDU는 수신 버퍼 및 재전송 관리부(309)로 보낸다. 수신 재전송 관리부(Receiver buffer & Retransmission Management-309)는 수신 버퍼를 가진다. 상기 수신 버퍼는 하나의 SDU가 구성될 때까지 수신한 RLC PDU들을 저장하고 있다. 상기 재전송 관리부(309)는 STATUS PDU의 정보를 이용해서 재전송 버퍼를 관리한다. 즉 STATUS PDU에서 SN으로 표현되는 재전송되어야 할 PDU와 폐기해야 할 PDU의 정보를 재전송 버퍼 및 관리부(304)로 전달하여 해당 PDU의 재전송 및 폐기를 제어한다. RLC 헤더 추출부(310)은 수신한 PDU들의 헤더를 제거하고 헤더 정보를 재전송 버퍼에 전달한다. 역비화부(311)에서는 상기 RLC 헤더 추출부(410)으로부터 입력되는 PDU를 역비화하고, 조합부(Reassembly-312)에서는 상기 역비화부(111)로부터 입력되는 역비화된 PDU들을 하나의 SDU로 조립되어 상위 계층으로 전달한다. 이러한 RLC AM에서 사용되는 전송/재전송 기법에 대해서 좀 더 자세히 살펴보면 다음과 같다.

특정 시점  $t_0$ 에서 임의의 RNC AM, 임의의 RLC SDU가 전달되었다고 가정한다. 이 SDU가 분할 및 연결부(301)를 거치면서 20개의 RLC PDU로 분할되고, 상기 분할된 PDU들은 비화부(302)에서 비화되어 RLC 헤더 삽입부(303)로 입력한다. 상기 RLC 헤더 삽입부(303)는 각 PDU들에 임의의 정수  $n$ 에서  $n+19$ 까지의 SN을 부여하여 출력한다. 이 시점에서 재전송 버퍼 및 관리부(304)로부터의 입력이 없었다고 가정한다면, 상기 20개의 PDU들은 전송 버퍼(306)를 거쳐 RLC 헤더 설정부(307)에 순차적으로 입력될 것이다. 상기 RLC 헤더 설정부(307)는 P비트를 세팅한다. 즉, 임의의 수신측 사용자 단말 B에 STATUS PDU 전송을 요구한 뒤, MAC 계층으로 이 PDU들이 전송되었다고 가정한다.

한편, 임의의 시점  $t_1$ 에 수신측인 사용자 단말 B에 이 PDU들이 전달되면, 디믹스 및 라우팅부(308)를 거쳐 수신버퍼 및 재전송 관리부(309)로 보내진다. 상기 수신버퍼 및 재전송 관리부(309)는 상기 디믹스 및 라우팅부(308)를 통해 수신되는 각 PDU들의 SN을 검사하여, 임의의 PDU에 오류가 발생하였는지를 검사한다. 검사결과 SN이 연속적이지 않을 경우, 상기 재전송 관리부(309)는 미수신 PDU의 SN을 RLC 헤더 설정부(307)에 알려서 송신할 PDU와 STATUS PDU에 이 정보를 삽입하도록 한다. STATUS PDU가 삽입된 PDU를 수신한 상기 RNC A는 상기 STATUS PDU가 삽입된 PDU를 디믹스 및 라우팅부(308) 및 재전송 관리부(309)를 통해 RLC 헤더 추출부(310)으로 입력받는다. 상기 STATUS PDU가 삽입된 PDU를 수신한 RLC 헤더 추출부(310)은 이 정보를 재전송 버퍼(304)에 전달해서 재전송을 실행한다. 사용자 단말 B가 재전송된 PDU들을 성공적으로 수신하면, 재전송 관리부(309)의 수신 버퍼에는 하나의 SDU를 구성할 수 있는 모든 PDU들이 저장되며, 이들을 RLC 헤더 추출부(310)로 전달한다. 이때, 상기 PDU에는 송신하면서 STATUS PDU를 첨부하지 않은 것으로 가정하였으므로, RLC 헤더 추출부(310)에서는 각 PDU에서 헤더를 제거하는 동작만 실행하며, 역비화부(311)와 조합부(312)를 거쳐 상위계층으로 재구성된 RLC SDU가 전달된다.

이상 살펴본 바와 같이, RLC AM 방식에서 송신측의 재전송 관리는 수신측이 전송하는 STATUS PDU에 들어 있는 재전송 정보에 의해서 이뤄진다. 수신측의 STATUS PDU 전송은 주기적으로 이루어 질 수도 있고, 일정 조건이 충족될 경우 이루어 질 수도 있다. 일정 조건은 수신한 RLC PDU의 P 비트가 1인 경우, 또는 수신한 RLC PDU의 SN이 순차적이지 않은 경우 등이 있다. 전송한 것처럼 RLC AM에서 수신측은 수신한 RLC PDU를 수신버퍼에 일단 저장하였다가, 하나의 RLC SDU로 재구성될 수 있을 경우 상위 계층으로 올려 보낸다. 만약 이 수신 PDU가 발생한다면 수신 버퍼에 저장해 놓고, 이 수신 PDU가 도착할 때까지 기다리게 된다.

HSDPA 시스템에서는 수신측이 전송하는 STATUS PDU를 통한 재전송 뿐만 아니라 물리계층도  $Uu$  인터페이스 상에서도 재전송을 실행하므로, 상기 재전송 과정이 중복되어 발생할 소지가 있다. 즉, 현재 물리계층에서 HARQ 재전송 과정을 거치고 있는 데이터를 RLC는 미수신 RLC PDU로 인식하게 되며, 불필요한 STATUS PDU가 전송된다.

전술한 것처럼, RLC AM은 하위 계층이 순차적으로 PDU를 전달하는 것으로 가정하기 때문에, MAC으로부터 1, 2, 5, 6, 7 번 PDU를 받으면, 3번 4번 PDU가 아직 수신되지 않았다는 사실을 인지하고, 송신측 RLC에게 재전송 요구를 한다. 결과적으로 물리계층에서 HARQ 재전송 진행중인 3 번과 4 번 PDU가 RLC에서도 중복되게 재전송되는 문제점이 발생한다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 재전송시 불필요한 중복전송이나 폐기를 방지하여 전송자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 하는 고속순방향패킷전송 시스템의 재전송 방법 및 장치를 제공함에 있다.

또한, 본 발명의 목적은 RLC AM 모드에서 RLC가 물리계층의 HARQ와 함께 동작하면서 중복된 재전송으로 인한 불필요한 RLC 재전송이 이루어지지 않도록 하는 고속순방향패킷전송 시스템의 재전송 방법 및 장치를 제공함에 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 RLC UM 모드에서 RLC가 물리계층의 HARQ와 함께 동작하면서 정상적으로 배달된 PDU의 폐기로 인한 RLC의 불필요한 RLC-PDU 폐기를 방지할 수 있도록 하는 고속순방향패킷전송 시스템의 재전송 방법 및 장치를 제공함에 있다.

상기한 목적을 달성하기 위해서 본 발명은; 단말과 기지국간 재전송을 수행하는 물리계층(PHY)과 단말과 무선 네트워크 제어기간 재전송을 수행하는 무선 링크 제어 계층(RLC)을 구비하는 고속순방향패킷전송을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 재전송 방법에 있어서, 상기 물리 계층이 수신된 패킷 데이터를 상기 무선 링크 제어 계층으로 전송하고 수신되지 않은 적어도 하나의 패킷 데이터의 재전송 처리 수행 여부를 알려주는 파라미터를 상기 무선 링크 제어 계층으로 전송하는 과정과, 상기 무선 링크 제어 계층이 상기 패킷 데이터와 상기 파라미터를 분석하여 상기 패킷 데이터들 중 수신되지 않은 적어도 하나의 패킷 데이터가 있으면 상기 파라미터의 수신여부에 따라 수신되지 않은 상기 패킷 데이터의 재전송을

대기하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.

본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명은; 단말과 기지국간 재전송을 수행하는 물리계층과 단말과 무선 네트워크 제어기간 재전송을 수행하는 무선 링크 제어 계층(RLC)을 구비하는 고속순방향패킷전송을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 재전송 방법에 있어서, 상기 물리 계층이 수신된 패킷 데이터들을 상기 무선 링크 제어 계층으로 전송하고 수신되지 않은 적어도 하나의 패킷 데이터의 재전송 처리 수행 여부를 알려주는 파라미터를 상기 무선 링크 제어 계층으로 전송하는 과정과, 상기 무선 링크 제어 계층이 상기 패킷 데이터들과 상기 파라미터를 수신하고, 상기 패킷 데이터들 중 적어도 하나의 수신되지 않은 패킷 데이터가 있으면 상기 파라미터에 따라 상기 수신되지 않은 패킷 데이터에 대한 재전송 여부를 결정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.

본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명은; 고속순방향패킷전송을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템에서 무선 링크 제어 계층의 재전송 장치에 있어서, 패킷 데이터를 수신하고, 수신된 패킷 데이터들을 상기 무선 링크 제어 계층으로 전송하고 수신되지 않은 적어도 하나의 패킷 데이터의 재전송 처리 수행 여부를 알려주는 파라미터를 생성하여 상위계층으로 출력하는 물리계층과, 상기 물리계층으로부터 패킷 데이터들과 상기 파라미터를 수신하고, 상기 패킷 데이터들 중 적어도 하나의 수신되지 않은 패킷 데이터가 있으면 상기 파라미터에 따라 상기 수신되지 않은 패킷 데이터에 대한 재전송 여부를 결정하는 무선 링크 제어부로 이루어짐을 특징으로 한다.

본 발명의 목적을 달성하기 위해서 본 발명은; 고속순방향패킷전송을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템에서 무선 링크 제어 계층의 재전송 장치에 있어서, 패킷 데이터들을 수신하고, 수신된 패킷 데이터들을 상기 무선 링크 제어 계층으로 전송하고 수신되지 않은 적어도 하나의 패킷 데이터의 재전송 처리 수행 여부를 알려주는 파라미터를 상위 계층으로 전송하는 매체 접근 제어부와, 상기 패킷 데이터들과 상기 파라미터를 수신하고, 상기 패킷 데이터들 중 수신되지 않은 적어도 하나의 패킷 데이터가 있으면 상기 파라미터의 재전송 처리 여부에 따라 수신되지 않은 상기 패킷 데이터의 재전송을 대기하는 무선 링크 제어부로 이루어짐을 특징으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명에서는 전송한 문제점들을 해결하기 위해, 물리계층이 HARQ 기능을 수행하고 있는 동안에는 RLC의 동작을 적절하게 변형시킨다. 이를 위해서 HARQ중에 RLC가 취해야 할 수정된 동작과 상기 물리계층이 HARQ가 진행 중이라는 사실을 RLC에게 알려주는 방안을 아래에 기술한다.

HARQ를 실행하는 물리계층은 MAC-h와 RLC에게 이사실을 알려 줄 수 있다. 이를 위해서, 물리계층과 MAC사이의 프라미티브인 PHY-DATA-IND와 MAC와 RLC사이의 프라미티브인 MAC-DATA-IND에 HARQ status라는 파라미터를 새롭게 정의한다. MAC-h는 물리계층에서 데이터를 전달받으면, 이 데이터들을 MAC-DATA-IND로 만들어서 RLC에 전달한다. 만약 HARQ가 진행중이라면, HARQ status 파라미터를 'processing'으로, HARQ가 진행되지 않고 있다면, HARQ status 파라미터를 'clear'로 설정하여 MAC-h에 전달한다. 이 과정을 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도4는 본 발명의 실시 예에 따른 물리계층, MAC, RLC의 구성을 나타내는 도면이다. 이하 도4를 참조하여 설명한다.

도 4에서 보는 바와 같이 UE의 물리계층 엔터티(PHY entity)는 Uu 인터페이스를 통해서 업링크 제어 신호(UL control signal:403), 고속 물리 다운링크 공유 채널 (High Speed-Physical Downlink Shared Channel:HS-PDSCH, 402) 및 다운링크 제어 신호(DL control signal:401) 3 가지 종류의 데이터를 Node B의 물리계층 엔터티와 주고 받는다. 즉, 상기 DL control signal(401)을 통해서 Node B가 전송하는 하향 제어 정보를 수신하고, 상기 HS-PDSCH(402)로는 HS-PDSCH를 통해서 전송되는 코딩된 블록을 수신하고, 상기 UL control signal(403)으로는 상향 제어 정보를 송신하는 것으로, 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

DL control signal(401)을 통해서 전송되는 하향 제어 정보로는, UE에게 HS-PDSCH의 수신 시점을 알려주는 정보, 상기 HS-PDSCH에 사용될 MCS level에 대한 정보, 상기 HS-PDSCH에 사용될 OVSF(Orthogonal Variable Spreading Factor) 코드에 관한 정보 등이 있을 수 있다.

또한, 상기 HS-PDSCH(402)는 HS-PDSCH의 상위계층 데이터가 전달되는 물리채널을 의미하며, 복수개의 OVSF 코드로 확산될 수 있으며, 전송한 MCS level에 따라 modulation 및 channel coding이 결정된다. 상기 HS-PDSCH를 통해서 한 전송 시구간 (Transmission Time Interval: 이하 TT이라 함)동안 전송되는 사용자 데이터는 코딩된 블록이라고 명명된다. 상기과 같이 코딩된 블록은 채널 코딩이 완료된 시점의 상위계층 데이터를 의미하며, 복수개의 전송블록 (Transport Block: 이하 TB라 함)으로 구성될 수 있다. TB는 MAC-h 엔터티(420)와 물리계층 엔터티(410) 사이에 교환되는 상위계층 데이터의 기본 단위이며, 한 번의 TT 동안 교환되는 TB들의 집합을 전송블록 셋 (Transport Block Set: 이하 TBS라 함)이라고 부르며, 코딩된 블록과 대응된다.

또한, 상기 UL control signal(403)을 통해서 전송되는 상향 제어 정보로는, 상기 코딩된 블록에 대한 ACK이나 NACK 정보, AMC를 지원하기 위한 채널 품질 정보 등이 있을 수 있다.

UE의 물리계층 엔터티(410)는 Uu 인터페이스를 통해 코딩된 블록을 수신하면 CRC 연산을 수행해서 오류 발생 여부를 확인한다. 오류가 발생하지 않은 코딩된 블록은 404와 같이 MAC-h 엔터티(420)로 전달하고, 오류가 발생한 코딩된 블록은 해당 코딩된 블록의 채널 번호에 대응되는 HARQ 제어부(HARQ processor set: 415)로 전달된다. 도 4에는 편의상 HARQ processor set만 도시하였지만, HARQ processor set(415)는 해당 시점의 HARQ 채널 수와 동일한 수의 HARQ 제어기(HARQ processor)들로 구성된다. 상기 오류가 발생한 코딩된 블록은 해당 채널을 통해 재전송된 코딩된 블록과 combine된 후, HARQ processor set(415)에서 물리계층 엔터티(410)로 전달되어 CRC 연산으로 다시 오류를 검출하게 된다. 이때, 상기 CRC 검출결

과 오류가 제거되었다면, MAC-h 엔터티(420)로 전달되고, 오류가 여전히 존재한다면, 다시 해당 HARQ processor set(415)로 전달된다. 이때, 상기 물리계층 엔터티(410)는 404와 같이 오류가 발생하지 않은 TBS나, 오류가 발생했거나 soft combine를 통해 오류를 제거한 TBS를 TFI, CRC 연산 결과, HARQ status와 함께 전달한다. TFI는 수신한 데이터를 처리하기 위해 필요한 정보에 대한 논리적 식별자이며, error protection의 종류, coding rate, puncturing limit 등 물리계층과 관련된 정보 그리고 TB와 TBS의 크기 같은 정보들을 담고 있다. CRC 연산 결과는, TB 또는 TBS의 오류 발생 여부를 지시하는 정보이다. HARQ status 파라미터는 해당 시점에 물리계층의 HARQ processor set(415)의 HARQ processor들의 상태를 지시하는 정보이다. HARQ status는 상기 HARQ processor에 하나 이상의 코딩된 블록이 저장되어 있을 경우 'processing'으로, 코딩된 블록이 저장되어 있지 않을 경우 'clear'로 설정된다. HARQ processor set(415)는 전송한 CC 또는 IR을 수행하기 위해서 물리계층에서 코딩된 블록을 일시적으로 저장하고 combined는 장치를 의미하며, n-channel SAW HARQ가 사용될 경우 n개의 HARQ processor가 구비된다. 도 50에 물리계층의 동작을 도시하였다.

물리계층 엔터티(410)는 501 단계에서 Uu 인터페이스를 통해 코딩된 블록이 입력되면, 502 단계에서 상기 코딩된 블록이 재전송된 블록인지 아닌지를 검사한다. 이때, 재전송 여부는 코딩된 블록에 명시적으로 삽입하거나, 또는, 물리계층 엔터티(410)가 코딩된 블록을 수신한 채널에 해당하는 HARQ processor(415)에 코딩된 블록이 저장되어 있을 경우 재전송, 그렇지 않을 경우 최초 전송이라고 추정할 수도 있다. 따라서, 상기 물리계층 엔터티(410)는 재전송 여부를 확인한 결과 코딩된 블록이 재전송이라면 504단계로 진행하여 소프트 컴비닝(soft combining)을 실행한 후, CRC 오류를 검사한다. 상기 502단계에서 입력된 코딩된 블록이 재전송이 아닌 최초전송인 경우, 물리계층 엔터티(410)는 503단계로 진행하여 바로 CRC 오류를 검사한다. 이때, 상기 503단계의 CRC 검사에서 오류가 발생하였다면, 상기 물리계층 엔터티(410)는 507단계에서 상기 코딩된 블록을 HARQ processor set(415)의 processor들 중 수신채널에 대응되는 HARQ processor로 전달한다. 그리고 상기 물리계층 엔터티(410)는 510단계에서 TFI, TBS, CRC result, HARQ status와 같은 파라미터들을 포함하는 PHY-DATA-IND를 MAC-h 엔터티(420)로 전달할 수도 있고, 또는 전달하지 않을 수도 있다. 예를 들어, CRC 오류체크 결과 오류가 없고 HARQ processor가 HARQ 재전송을 수행하고 있으면 [TFI, CRC result = success, HARQ status = processing]와 같은 파라미터를 포함하는 PHY-DATA-IND를 MAC-h 엔터티(420)로 전송한다.

상기 503 단계에서 CRC 오류가 발생하지 않았다면, 물리계층 엔터티(410)는 504단계에서 HARQ processor(415)에 임의의 코딩된 블록이 저장되어 있는지 검사한다. 만약 하나 이상의 코딩된 블록이 임의의 HARQ processor에 저장되어 있다면, 물리계층 엔터티(410)는 509단계로 진행하여 MAC-h 엔터티(420)로 [TBS, TFI, CRC result = success, HARQ status = processing] 설정된 파라미터들을 포함하는 PHY-DATA-IND를 전달한다.

상기 505 단계에서 HARQ processor set(415)가 비어 있다면, 물리계층 엔터티(410)는 508단계에서 MAC-h 엔터티(420)로 [TBS, TFI, CRC result = success, HARQ status = clear]와 같이 설정된 파라미터들을 포함하는 PHY-DATA-IND를 전달한다(505). MAC-h 엔터티(420), MAC-c/sh 엔터티(430), MAC-d 엔터티(440)는 함께 MAC 엔터티(400)를 구성한다. MAC-h 엔터티(420)는 전송할 바와 같이 HSDPA를 위해 새롭게 도입된 엔터티이며, Node B에서는 스케줄링 등을 담당한다. MAC-c/sh 엔터티(430)와 MAC-d 엔터티(440)는 Node B의 MAC-c/sh 엔터티(430)나 MAC-d 엔터티(440)가 TB 별로 삽입한 헤더를 처리해서 RLC PDU로 만들어 주는 역할을 수행한다. 상기 MAC-c/sh 엔터티(430)와 MAC-d 엔터티(440)는 본 발명의 동작에 영향을 미치지 않으므로 자세한 설명은 생략한다.

상기 MAC 엔터티(400)는, HARQ status라는 새로운 파라미터를 수신한 그대로 RLC에 전달한다는 점을 제외하면, 기존 Uu의 MAC 엔터티와 동일하게 동작한다. MAC 엔터티(400)는 PHY-DATA-IND를 입력 받아서, MAC-DATA-IND를 생성하여 출력한다. 상기 MAC-DATA-IND에는 RLC PDU들의 수, RLC PDU를 HARQ status와 같은 파라미터들이 포함될 수 있다. 상기 MAC-DATA-IND의 Number of RLC PDUs 파라미터는, PHY-DATA-IND의 TFI를 이용해서 계산되며, 본 발명과 관련이 없으므로 자세한 설명은 생략한다. TB들에서 MAC 헤더를 제거하면 RLC PDU 파라미터가 되며, 헤더 제거 동작은 MAC-c/sh(430)와 MAC-d(440)가 담당한다. HARQ status 파라미터는 PHY-DATA-IND의 HARQ status 파라미터와 동일한 파라미터이다.

도6은 본 발명의 실시 예에 따른 RLC UM의 재전송 방법을 나타낸 흐름도이다. 이하 도6을 참조하여 설명하면, RLC UM은 601단계에서 하위 계층인 MAC 엔터티(300)로부터 MAC-DATA-IND를 수신한다. 상기 MAC-DATA-IND에는 RLC PDU들과 RLC PDU의 개수 그리고 HARQ status라는 파라미터가 포함되어 있다. 602단계에서 RLC UM은 상기 RLC PDU들을 수신버퍼로 전달하고, 603 단계에서 수신한 PDU들의 SN과 LI를 검사한다. 604 단계에서 SDU로 재구성이 가능한 PDU들을 SDU로 재구성하고, 605 단계에서 재구성에 성공한 SDU들을 상위 계층으로 전달한다. 606 단계에서는 HARQ status 파라미터를 검사하고, HARQ status 파라미터가 'CLEAR'로 설정되어 있다면, 607 단계에서 수신 버퍼를 비운다. HARQ status 파라미터가 'CLEAR'로 설정되어 있다는 것은 물리계층의 HARQ processor들이 HARQ를 진행하고 있지 않으므로, 만약 미수신 PDU가 존재해서 SDU를 재구성하지 못한 PDU들이 수신버퍼에 존재하더라도, 상기 미수신 PDU가 물리계층에서 전달될 가능성이 없음을 의미한다. 그러므로 607 단계에서 잔여 PDU들을 폐기한다.

606 단계에서 HARQ status가 'PROCESSING'으로 설정되어 있다면, 608단계에서 수신 버퍼에 남아 있는 PDU들의 폐기 조건을 새로 설정하거나 갱신한다. 그 후 폐기 조건을 만족하는 PDU들은 609단계로 진행하여 수신 버퍼에서 폐기한다.

다음은 상기 PDU들의 폐기 조건에 대해서 자세히 설명한다. 임의의 시점에 수신한 MAC-DATA-IND의 HARQ status 파라미터가 'PROCESSING'으로 설정되어 있으면, 물리계층에서 임의의 RLC PDU들에 대해서 HARQ를 진행하고 있음을 의미하며, 해당 시점에 미수신 PDU가 존재해서 재구성에 실패한 SDU도 추후에 재구성이 가능하다는 것을 의미한다. 그러므로 해당 시점에 SDU 재구성에 실패해 수신버퍼에 잔류하는 PDU들을 바로 폐기하기보다는 적절한 시점까지 계속 저장하는 것이 바람직하다. 따라서, 609단계의 PDU 폐기 조건은 상기 '적절한 시점'에 관한 조건이며, 재구성에 실패한 PDU들로 타이머를 동작시키는 방식으로 설정할 수 있다. 상기 '적절한 시점'은 해당 PDU 또는 해당 PDU에 대응되는 코딩된 블록에 대해 물리계층에서 실행하는 HARQ가 실패했다고 판단될 수 있는 시간을 기준으로 정의할 수 있는 것으로, 예를 들어 설명한다.

임의의 HSDPA 시스템을 사용하는 임의의 UE가 3 slot TTl을 사용하고 있으며, 임의의 코딩된 블록을 재수신할 때까지 평균 6 TTl이 소요되며, 물리계층이 임의의 코딩된 블록에 대해서 5번까지 재전송을 실행할 수 있는 상황이라면, RLC가 임의의 RLC PDU에 대응되는 코딩된 블록에 대한 HARQ가 실패했다고 판단할 수 있는 시간은 그 RLC PDU를 수신한 시점에서  $3\text{slot} \times 6\text{TTI} \times 5 = 90\text{ slot}$  후 정도가 되며, 해당 PDU에 대해서 60 ms 정도를 타이머로 설정할 수 있다. 603 단계에서는 수신 버퍼에 저장되어 있는 모든 RLC PDU들의 SN과 NI를 검사하는 단계이다. 만약 이전에 수신한 PHY-DATA-IND의 HARQ status가 'PROCESSING'으로 설정되어 있었고, 미수신 PDU가 존재하였다면, 미수신 PDU들은 수신버퍼에 저장되어 있었을 것이며, 603 단계에서는 이들의 SN과 NI도 함께 검사하며, 604 단계에서는 수신버퍼에 저장되어 있는 모든 PDU들을 이용하여 SDU 재구성을 시도한다.

도 7에 RLC AM의 동작을 도시하였다. RLC AM은 701단계에서 하위 계층인 MAC 엔터티(300)로부터 MAC-DATA-IND를 수신한다. MAC-DATA-IND에는 RLC PDU들과 RLC PDU의 개수 그리고 HARQ status가 파라미터로 포함된다. RLC AM은 702 단계에서 수신한 RLC PDU들을 수신버퍼로 전달하고, 703 단계에서 수신버퍼에 저장되어 있는 모든 RLC PDU들의 SN과 NI를 검사한 후, 704 단계에서 SDU로 재구성이 가능한 PDU들을 SDU로 재구성한다. 705 단계에서 재구성에 성공한 SDU들을 상위 계층으로 전달한다. 706 단계에서는 HARQ status를 검사하고, HARQ status가 'CLEAR'로 설정되어 있으며, 707 단계에서 해당 시점의 상황이 STATUS PDU 전송 조건 1을 만족하는지 검사한다. 만약 만족할 경우 708 단계에서 STATUS PDU를 전송한다.

706 단계에서 HARQ status가 'PROCESSING'으로 설정되어 있었다면, 709 단계에서 해당시점의 상황이 STATUS PDU 전송 조건 2를 만족하는지 검사하고, 만족한다면 710 단계에서 STATUS PDU를 전송한다.

STATUS PDU 전송 조건 1은 기존 UMTS 시스템의 RLC AM에서 STATUS PDU가 전송되어야 할 상황을 정의한 것과 동일하다. 기존 UMTS 시스템의 STATUS PDU의 전송 조건은 1) 수신한 PDU의 SN이 불연속적일 경우 전송하거나, 2) 일정 주기로 전송하도록 설정될 수 있다. 본 발명은 상기 전송 조건을 STATUS PDU 전송 조건 1로 정의한다. STATUS PDU 전송 조건 1을 정의한 목적은 물리계층에서 HARQ를 수행하고 있지 않을 시에는 기존 RLC AM 방식이 그대로 적용되도록 하기 위함이다.

STATUS PDU 전송 조건 2는 아래와 같이 규정된다. 본 발명에서는 HARQ가 진행되고 있는 동안에는 STATUS PDU를 전송하지 않는 것으로 한다. 즉, HARQ status 파라미터가 'PROCESSING'으로 설정되어 있을 경우 항상 전송 조건 2에 위배되는 것으로 정의한다. 다만, 불가피한 이유로 HARQ status 파라미터가 'PROCESSING'으로 설정되었다 하더라도, STATUS PDU를 전송해야만 하는 경우에는 예외적으로 전송을 허용하며, 이 예외적인 경우를 기술하기 위해 전송조건 2를 차후 추가 정의할 수 있다. 상기 예외적인 경우는 수신한 RLC PDU의 P 비트가 셋 된 경우가 될 수 있다.

#### 발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 HSDPA의 물리 계층의 HARQ 동작에 의해 발생할 수 있는 RLC AM의 불필요한 재전송 요구를 방지할 수 있음으로 통신 효율을 높일 수 있는 이점이 있다.

또한 본 발명은 HSDPA의 물리계층의 HARQ 동작에 의해 발생할 수 있는 RLC UM의 불필요한 PDU 폐기를 방지함으로써, 통신 효율을 높일 수 있는 이점이 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

무선 링크 제어 계층(RLC)과 매체 제어 계층과 혼화 자동 응답 재전송을 수행하는 물리계층을 구비하는 고속순방향패킷전송을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 재전송 방법에 있어서,

상기 물리계층이 무선 링크를 통해 코딩된 블록이 수신하면 상기 코딩 블록의 여러 여부 및 이전에 수신된 코딩 블록에 대해 혼화 자동 응답 재전송을 수행 여부에 대한 정보를 포함하는 혼화 자동 응답 상태 정보(HARQ status)를 생성하여 상기 수신된 코딩 블록과 함께 상기 매체 접근 제어 계층으로 전송하는 과정과,

상기 매체 접근 제어 계층이 상기 혼화 자동 응답 재전송 상태 정보를 입력받아 무선 링크 제어 계층으로 전송하는 과정과,

상기 무선링크 제어 계층이 상기 매체 접근 제어 계층으로부터 상기 혼화 자동 응답 상태 정보를 입력받고 상기 정보의 혼화 자동 응답 재전송 수행여부에 따라 무선 링크 제어 재전송 수행여부를 결정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

##### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 혼화 자동 응답 상태 정보를 생성하는 과정은,

상기 코딩된 블록이 수신되면 재전송 코딩 블록인지를 검사하고 재전송된 블록이면 이전에 수신된 코딩 블록과 소프트 컴바이닝을 수행하는 단계와,

상기 코딩 블록이 재전송 블록이 아니거나 소프트 컴바이닝된 코딩 블록이면 오류 검사를 수행하여 오류가 발생했으면 혼화 자동 응답 재전송을 수행하는 단계와,

상기 혼화 자동 응답 재전송이 수행되면 상기 매체 접근 제어 계층으로 혼화 자동 응답 재전송을 수행할을 알리기 위한 정보를 포함하는 상기 혼화 자동 응답 상태 정보를 전송하는 단계로 이루어짐을 특징으로



하는 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 수신된 혼화 자동 응답 상태 정보가 혼화 자동 응답 재전송을 수행하고 있음을 나타내는 정보를 포함하면 입력받은 상기 코딩 블록들의 소정 폐기 조건을 만족할 경우에만 폐기함을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 폐기 조건은 재구성에 실패한 코딩 블록의 잔류 시간임을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 수신된 혼화 자동 응답 상태 정보가 혼화 자동 응답 재전송을 수행하고 있지 않음을 나타내는 정보를 포함하면 입력받은 상기 코딩 블록들을 폐기함을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 수신된 혼화 자동 응답 상태 정보가 혼화 자동 응답 재전송을 수행하고 있지 않음을 나타내는 정보를 포함하면 수신한 코딩블록들이 불연속적일 경우 무선 링크 제어 재전송을 요구함을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 수신된 혼화 자동 응답 상태 정보가 혼화 자동 응답 재전송을 수행하고 있음을 나타내는 정보를 포함하면 입력된 코딩 블록들이 불연속적이어도 무선 링크 제어 재전송을 요구하지 않음을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 8

고속순방향패킷전송을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 재전송 장치에 있어서,

무선 링크를 통해 코딩된 블록을 수신하고 상기 코딩 블록의 에러 여부 및 이전에 수신된 코딩 블록에 대해 혼화 자동 응답 재전송을 수행 여부에 대한 정보를 포함하는 혼화 자동 응답 상태 정보(HARQ status)를 생성하는 물리계층부와,

상기 코딩 블록과 매체 접근 제어 계층이 상기 혼화 자동 응답 재전송 상태 정보를 인터페이스 하는 매체 액세스 제어 계층부와,

상기 매체 접근 제어 계층부로부터 상기 혼화 자동 응답 상태 정보를 입력받고 상기 정보의 혼화 자동 응답 재전송 수행여부에 따라 무선 링크 제어 재전송 수행여부를 결정하는 무선 링크 제어 계층부로 이루어짐을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 수신된 혼화 자동 응답 상태 정보가 혼화 자동 응답 재전송을 수행하고 있음을 나타내는 정보를 포함하면 입력받은 상기 코딩 블록들의 소정 폐기 조건을 만족할 경우에만 폐기함을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 폐기 조건은 재구성에 실패한 코딩 블록의 잔류 시간임을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 11

제8항에 있어서, 상기 수신된 혼화 자동 응답 상태 정보가 혼화 자동 응답 재전송을 수행하고 있지 않음을 나타내는 정보를 포함하면 입력받은 상기 코딩 블록들을 폐기함을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 12

제8항에 있어서, 상기 수신된 혼화 자동 응답 상태 정보가 혼화 자동 응답 재전송을 수행하고 있지 않음

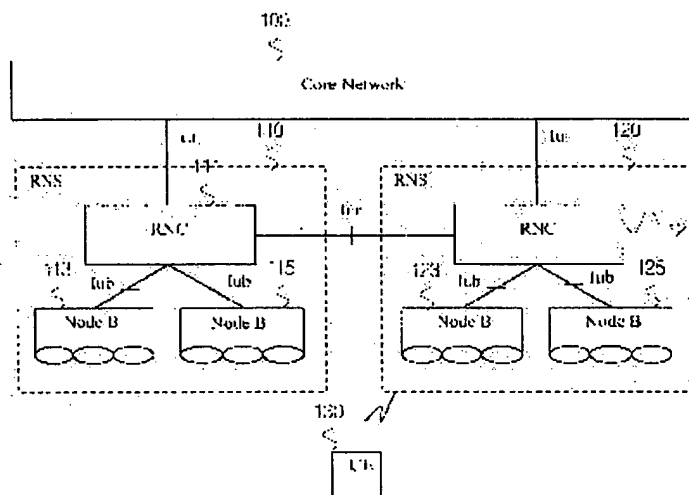
을 나타내는 정보를 포함하면 수신한 코딩블록들이 불연속적일 경우 무선 링크 제어 재전송을 요구함을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 13

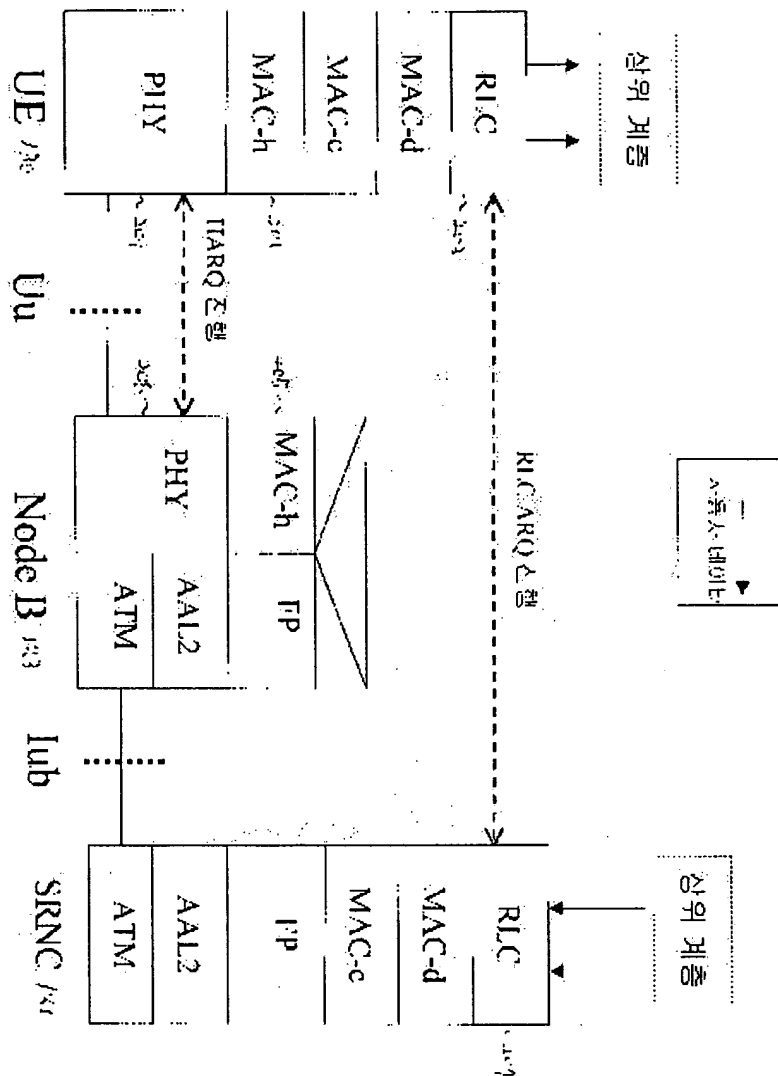
제8항에 있어서, 상기 수신된 혼화 자동 응답 상태 정보가 혼화 자동 응답 재전송을 수행하고 있음을 나타내는 정보를 포함하면 입력된 코딩 블록들이 불연속적이어도 무선 링크 제어 재전송을 요구하지 않음을 특징으로 하는 장치.

도면

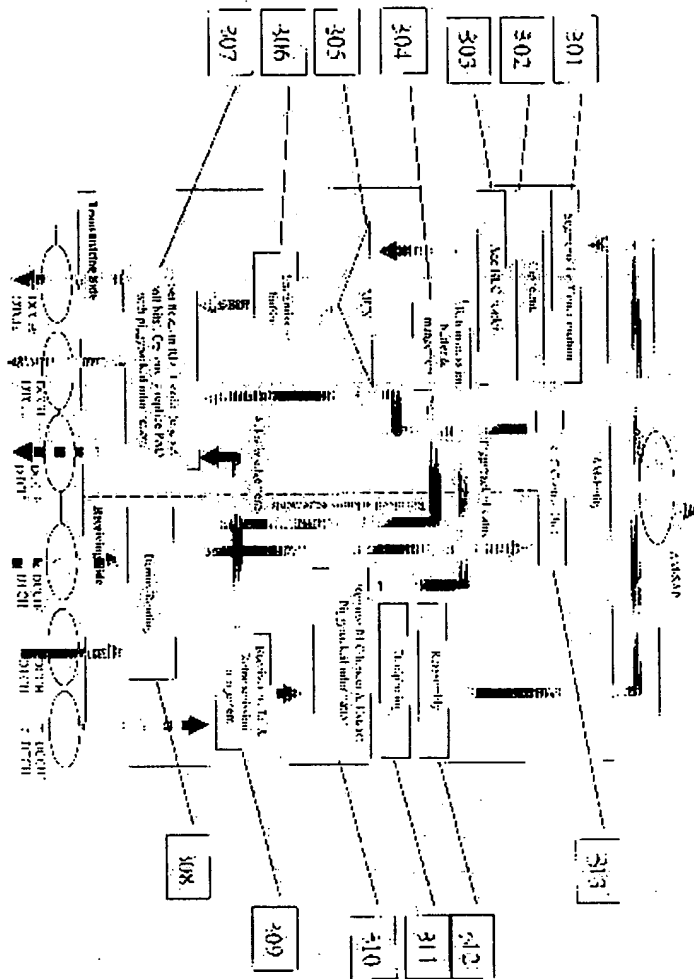
도면1



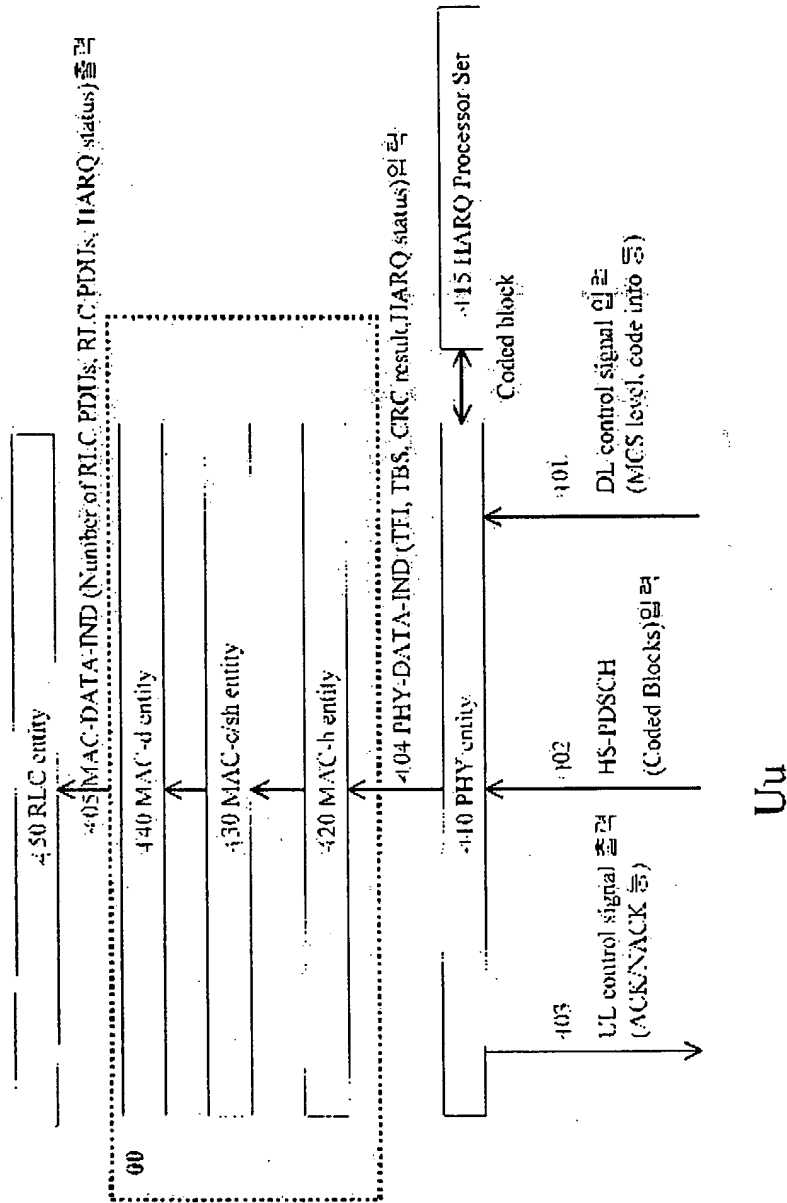
도 2



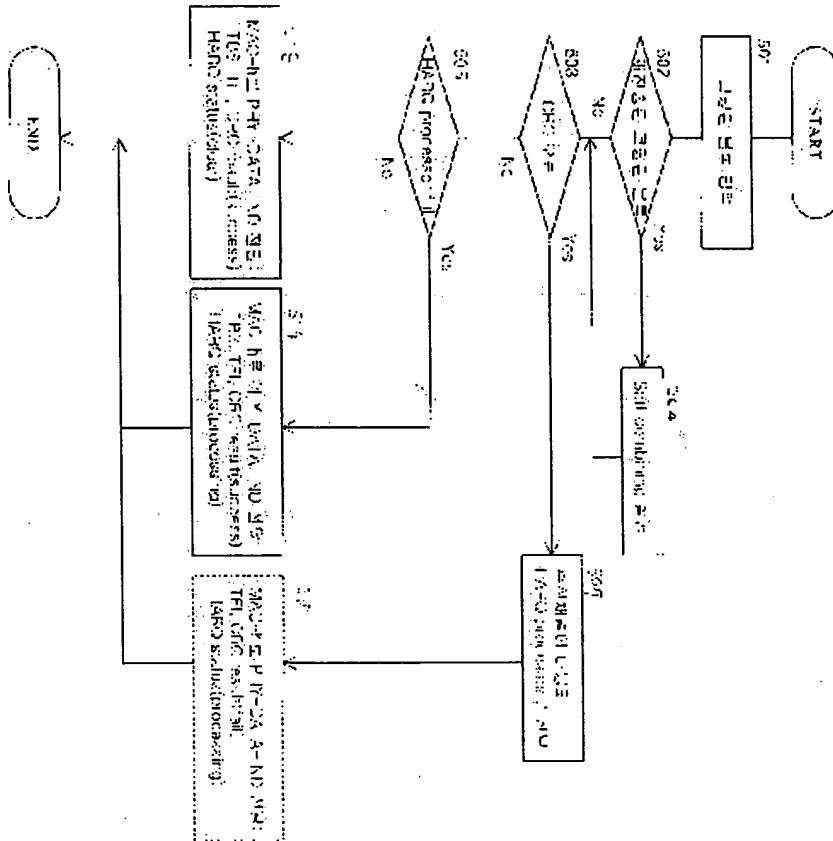
도 23



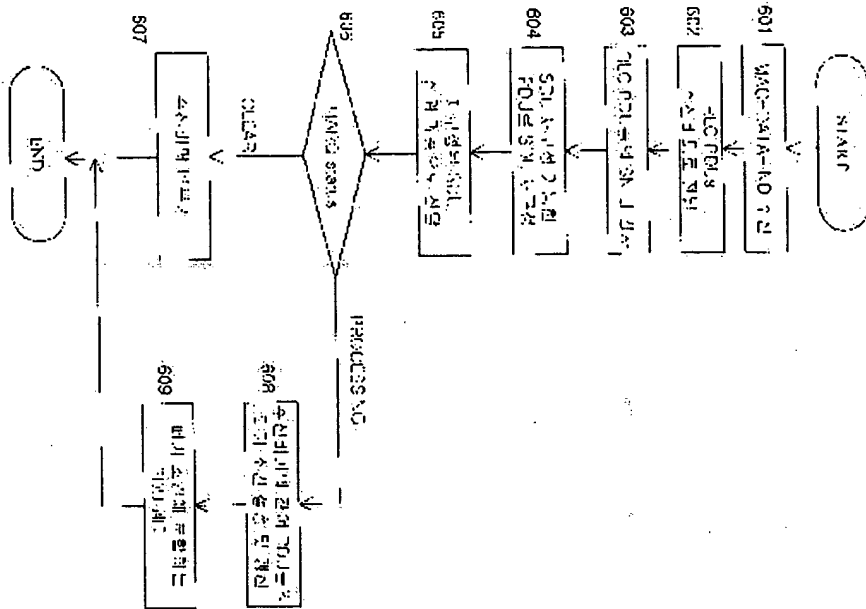
도면4



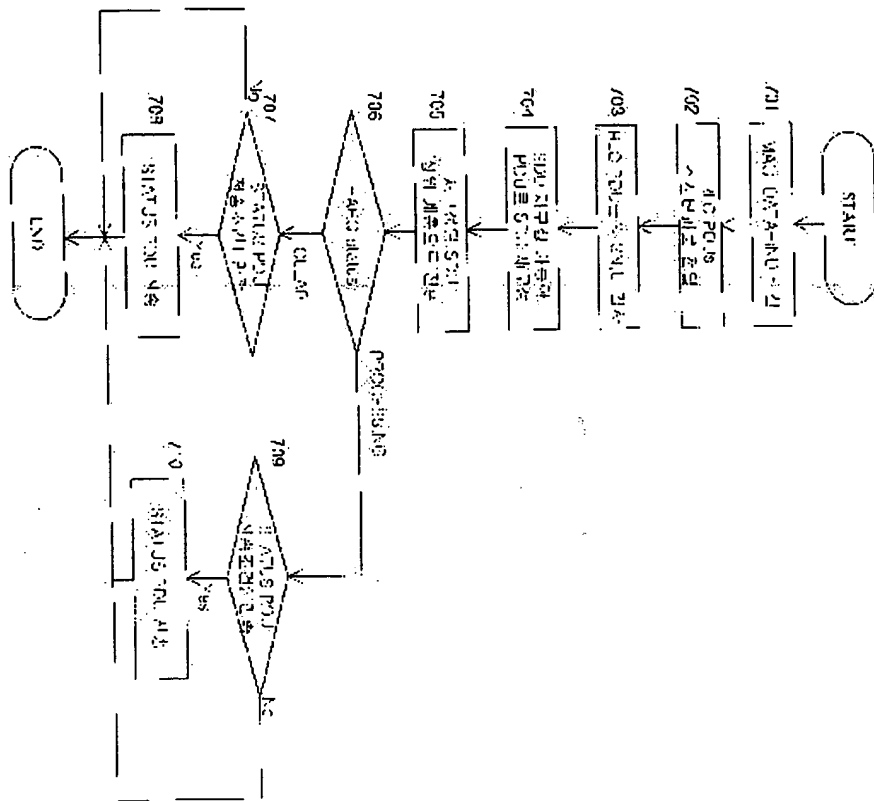
525



도면



도 27





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**